

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-81349

(P2002-81349A)

(43) 公開日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
F 0 2 M 25/08		F 0 2 M 25/08	Z 2 G 0 8 7
37/00		37/00	J 3 G 0 4 4
	3 0 1		3 0 1 H
G 0 1 M 15/00		G 0 1 M 15/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-177936(P2001-177936)

(22) 出願日 平成13年6月13日(2001.6.13)

(31) 優先権主張番号 特願2000-189635(P2000-189635)

(32) 優先日 平成12年6月23日(2000.6.23)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 花井 修一  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社内

(72) 発明者 伊藤 登喜司  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社内

(74) 代理人 100068755  
弁理士 恩田 博宣 (外1名)

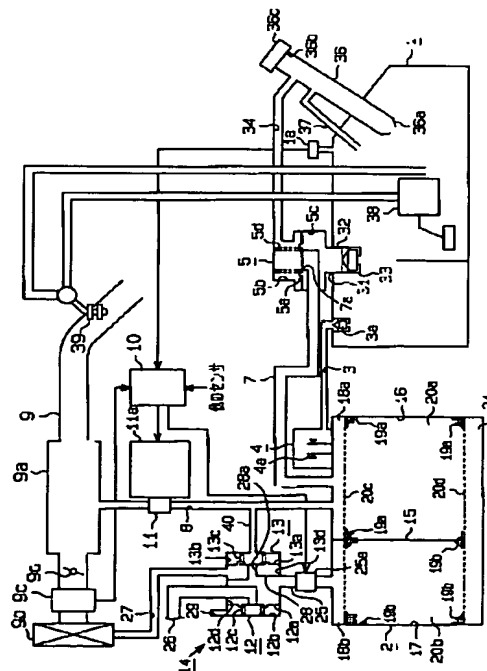
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料蒸気バージシステムの故障診断装置

## (57) 【要約】

【課題】無駄な判定操作をなくして故障診断時間の長時間化を抑制することができる燃料蒸気バージシステムの故障診断装置を提供する。

【解決手段】燃料タンク1内で発生する燃料蒸気はキャニスタ2に捕集され、大気導入弁13を介してキャニスタ2に大気を導入しつつ捕集した燃料蒸気をエンジンの吸気通路9へバージする。ECU10はバージ経路の差圧形成前においてバージ経路に大気圧を導入した後第2の所定期間バージ経路を密閉して燃料タンク1内の燃料蒸気の発生量に基づく圧力変化を測定し、その測定結果が所定値よりも大きいときには漏れ診断を禁止し、その判定結果が所定値未満のときには漏れ診断を許可する。



(2) 開2002-81349 (P2002-81349A)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】燃料タンク内で発生する燃料蒸気をキャニスタに捕集し、その捕集した燃料蒸気を同燃料タンクを含むバージ経路を介して内燃機関の吸気通路へバージするようにした燃料蒸気バージシステムと、前記バージ経路の内圧と外圧との間に差圧を設けてバージ経路を密閉して内圧の挙動を測定し、前記バージ経路の差圧形成後において前記バージ経路に大気圧を導入した後第1の所定期間バージ経路を密閉して測定した燃料タンク内での燃料蒸気の発生量に基づく圧力変化とに基づいてバージ経路の漏れ診断を行う診断手段とを備える燃料蒸気バージシステムの故障診断装置において、前記バージ経路の差圧形成前において前記バージ経路に大気圧を導入した後第2の所定期間バージ経路を密閉して燃料タンク内での燃料蒸気の発生量に基づく圧力変化を測定し、その測定結果が所定値よりも大きいときには前記診断手段による漏れ診断を禁止し、その判定結果が所定値未満のときには前記診断手段による漏れ診断を許可する予備診断手段を備えることを特徴とする燃料蒸気バージシステムの故障診断装置。

【請求項2】前記第2の所定期間は前記第1の所定期間よりも短く設定されていることを特徴とする請求項1に記載の燃料蒸気バージシステムの故障診断装置。

【請求項3】前記燃料タンクとキャニスタとは常時連通する通路を介して接続されていることを特徴とする請求項2に記載の燃料蒸気バージシステムの故障診断装置。

【請求項4】前記バージ経路は、前記キャニスタへ大気を導入するための通路に設けられた圧力封鎖弁と、前記キャニスタから内燃機関の吸気通路へ燃料蒸気をバージするための通路に設けられたバージ制御弁とを備え、圧力封鎖弁を閉弁しバージ制御弁を開弁することによりバージ経路に吸気通路の圧力を導入し、圧力封鎖弁を開弁しバージ制御弁を閉弁することによりバージ経路に大気圧を導入し、さらに圧力封鎖弁を閉弁しバージ制御弁を閉弁することによりバージ経路を密閉するようにしたことを特徴とする請求項3に記載の燃料蒸気バージシステムの故障診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車等の車両に搭載される内燃機関に用いられる燃料蒸気バージシステムの故障診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、車両に搭載される内燃機関の燃料蒸気バージシステムとして、燃料タンク内で発生する燃料蒸気をキャニスタに捕集し、その捕集された燃料蒸気を適宜キャニスタから吸気通路へバージし、蒸発した燃料が大気中へ放出されるのを防止するようにしたものがあ

る。燃料タンクとキャニスタとを常時連通する燃料蒸気導入通路と、キャニスタと吸気通路とを連通するバージ通路とを備えるシステムとして構成される。また同システムにおいて、バージ通路の通路途中には開閉制御の可能なバージ制御弁が、キャニスタには大気導入の可能な圧力封鎖弁が備えられる。

【0003】このような燃料蒸気バージシステムを備えた内燃機関においては、何らかの原因で配管に穴が空いたり配管が外れた場合には燃料蒸気がキャニスタや燃料タンクから大気中に漏洩してしまう。そのため、このような燃料蒸気バージシステムのキャニスタ及び燃料タンクを含むバージ経路の漏れの有無を自動的に診断することが必要とされる。

【0004】このため、従来、燃料蒸気バージシステムのバージ経路内に内燃機関の吸気系の負圧（大気圧よりも低い圧力）を導いてバージ経路を密閉した後の内圧の挙動と、バージ経路内に大気圧を導いてバージ経路を密閉して測定した燃料タンク内での燃料蒸気の発生に基づくタンク内圧変化とに基づいて、バージ経路の漏れ故障を診断するシステムが提案されている。これは、バージ経路の故障診断を行う際にバージ経路内の圧力を負圧状態にして同経路内における内圧の経時変化を検出するのであるが、バージ経路の穴開きや裂傷等に起因して大気圧が導入されてバージ経路内の内圧が上昇したのか、燃料蒸気の発生量が多いためにバージ経路内の内圧が上昇したのかを診断することができないことによる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のような燃料蒸気バージシステムの故障診断装置においては、バージ経路への負圧導入によるバージ経路の漏れ判定の後に燃料蒸気の発生に基づくタンク内圧の測定を行っている。従って、燃料タンク内での燃料蒸気の発生量が多く、バージ経路の漏れ判定が困難である場合にも漏れ診断を実行してしまい、無駄な判定操作となっており、故障診断時間が長くなる。また、上記のように燃料タンクとキャニスタとを常時連通する燃料蒸気バージシステムにおいては、燃料蒸気の発生に基づくタンク内圧変化を測定するために圧力封鎖弁及びバージ制御弁を閉弁してバージ経路を密閉する必要があるが、この間においてはバージがカットされる。そのため、燃料タンク内での燃料蒸気の発生量が多く、バージ経路の漏れ判定が困難である場合にも漏れ診断を実行すると、バージを停止している時間が長くなり、キャニスタ内の燃料蒸気の所要のバージ流量を確保することができなくなることがある。

【0006】本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、無駄な判定操作をなくして故障診断時間の長時間化を抑制することができる燃料蒸気バージシステムの故障診断装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】以下、上記目的を達成す

(3) 開2002-81349 (P2002-81349A)

るための手段及びその作用効果について記載する。請求項1に記載の発明は、燃料タンク内で発生する燃料蒸気をキャニスタに捕集し、その捕集した燃料蒸気を同燃料タンクを含むパージ経路を介して内燃機関の吸気通路へパージするようにした燃料蒸気パージシステムと、前記パージ経路の内圧と外圧との間に差圧を設けてパージ経路を密閉して内圧の挙動を測定し、前記パージ経路の差圧形成後において前記パージ経路に大気圧を導入した後第1の所定期間パージ経路を密閉して測定した燃料タンク内での燃料蒸気の発生量に基づく圧力変化とに基づいてパージ経路の漏れ診断を行う診断手段とを備える燃料蒸気パージシステムの故障診断装置において、前記パージ経路の差圧形成前において前記パージ経路に大気圧を導入した後第2の所定期間パージ経路を密閉して燃料タンク内での燃料蒸気の発生量に基づく圧力変化を測定し、その測定結果が所定値よりも大きいときには前記診断手段による漏れ診断を禁止し、その判定結果が所定値未満のときには前記診断手段による漏れ診断を許可する予備診断手段を設けたことを要旨とする。

【0008】請求項1に記載の発明によれば、パージ経路の差圧形成前においてパージ経路に大気圧を導入した後第2の所定期間パージ経路を密閉して燃料タンク内での燃料蒸気の発生量に基づく圧力変化が測定される。そして、その測定結果が所定値よりも大きいときには診断手段による漏れ診断が禁止され、その判定結果が所定値未満のときには診断手段による漏れ診断が許可される。従って、燃料タンク内での燃料蒸気の発生量が多く、パージ経路の漏れ判定が困難である場合にはパージ経路の差圧形成に伴うタンク内圧の挙動測定及び燃料蒸気の発生に基づくタンク内圧変化の測定という無駄な判定操作をなくすことができ、故障診断時間の長時間化を抑制することができる。

【0009】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の燃料蒸気パージシステムの故障診断装置において、前記第2の所定期間は前記第1の所定期間よりも短く設定されていることを要旨とする。

【0010】請求項2に記載の発明によれば、パージ経路の差圧形成前における燃料蒸気の発生に基づくタンク内圧変化の測定を行う第2の所定期間は第1の所定期間よりも短く設定されている。そのため、第2の所定期間のタンク内圧の測定処理を繰り返して実行しても故障診断時間を長時間化させるようなことはなく、むしろ無駄な漏れ診断を行わないことにより、故障診断を効率化することができる。

【0011】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の燃料蒸気パージシステムの故障診断装置において、前記燃料タンクとキャニスタとは常時連通する通路を介して接続されていることを要旨とする。

【0012】請求項3に記載の発明によれば、燃料タンクとキャニスタとを常時連通する燃料蒸気パージシステ

ムにおいては、燃料タンク内での燃料蒸気の発生量が多く、パージ経路の漏れ判定が困難である場合には漏れ診断が禁止される。そのため、パージを停止している時間が長くなるのを抑制でき、キャニスタ内の燃料蒸気のパージ流量を確保することができる。

【0013】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の燃料蒸気パージシステムの故障診断装置において、前記パージ経路は、前記キャニスタへ大気を導入するための通路に設けられた圧力封鎖弁と、前記キャニスタから内燃機関の吸気通路へ燃料蒸気をパージするための通路に設けられたパージ制御弁とを備え、圧力封鎖弁を開閉しパージ制御弁を開閉することによりパージ経路に吸気通路の圧力を導入し、圧力封鎖弁を開閉しパージ制御弁を開閉することによりパージ経路に大気圧を導入し、さらに圧力封鎖弁を開閉しパージ制御弁を開閉することによりパージ経路を密閉するようにしたことを要旨とする。

【0014】請求項4に記載の発明は、故障診断装置のベストモードを特定したものであり、その技術的意義は以下の「発明の実施の形態」の説明で明らかとなる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる燃料蒸気パージシステムの故障診断装置の一実施形態を、図面に従って説明する。

【0016】図1は、本実施形態としての燃料蒸気パージシステム全体を表す概略説明図である。本燃料蒸気パージシステムは自動車に搭載されているガソリンエンジンに対して取り付けられている。

【0017】ガソリンエンジンの燃料タンク1には、その内部で発生する燃料蒸気をキャニスタ2に導入する燃料蒸気導入通路3の一端がフロート3aを介して開口し接続されている。この燃料蒸気導入通路3の他端はキャニスタ2上部に設けられた圧力緩衝室4を介して、キャニスタ2と接続されている。この圧力緩衝室4内には流通抵抗としてのオリフィス4aが設けられている。オリフィス4aは燃料タンク1内部とキャニスタ2内部とを常時連通させているが、キャニスタ2内の圧力変化を燃料タンク1内に急激に伝えないようにするとともに、燃料タンク1内の圧力とキャニスタ2の内圧とを漸次等しくするようになっている。

【0018】また、燃料タンク1には給油時に開弁する差圧弁5が設けられている。この差圧弁5はブリーザ通路7によりキャニスタ2と接続されている。従って、給油時に差圧弁5が開弁すると、燃料タンク1内の燃料蒸気はブリーザ通路7を通じてキャニスタ2内に導入される。

【0019】キャニスタ2の内部はパージ通路8によって吸気通路9の一部をなすサージタンク9aと連通されている。このパージ通路8には、パージ制御弁11が設けられている。パージ制御弁11はマイクロコンピュー

## (4) 開2002-81349 (P2002-81349A)

タとして構成されているECU（電子制御ユニット）10からの制御信号に基づいて駆動回路11aにより開閉駆動される。

【0020】例えば、バージ制御弁11は、バージ制御において、バージによりキャニスタ2側から吸気通路9へ供給される燃料量を調整し、故障診断制御ではバージ通路8の遮断・開放を行う。このバージ制御弁11としては例えばバキュームスイッチングバルブ（VSV）等が用いられる。

【0021】キャニスタ2の内部は上下方向に延びる仕切板15によって、2つの室に区画され、圧力緩衝室4の下方に位置する主室16と、大気制御弁14の下方に位置し内容積が前記主室16より小さい副室17とがそれぞれ形成されている。また、主室16及び副室17上部にはそれぞれ空気層18a、18bが形成され、空気層18a、18bの下方には活性炭吸着材19a、19bが充填された吸着材層20a、20bがそれぞれ形成されている。

【0022】吸着材層20a、20bの上方及び下方にはフィルタ20c、20dが設けられており、活性炭吸着材19a、19bは両フィルタ20c、20dの間に充填されている。また、フィルタ20dから下方の空間は拡散室21とされ、この拡散室21により主室16と副室17とは連通されている。

【0023】主室16の上方におけるキャニスタ2上面にはブリーザ通路7の一端が接続されている。ブリーザ通路7の開口位置の図示左側にはバージ通路8が同様に主室16に接続されている。

【0024】そして、特にバージ制御弁11が開弁状態にあり、キャニスタ2内に大気圧よりも低い圧力が導入されている状態で、バージ通路8内の空間が、順次、主室16→圧力緩衝室4→燃料蒸気導入通路3→燃料タンク1に連通することとなる。また、ブリーザ通路7内の空間も本来主室16と連通しているため、バージ通路8と同一空間を共有することとなる。以下、本明細書において、大気圧を基準としてそれよりも低い圧力を負圧といい、大気圧を基準としてそれよりも高い圧力を正圧という。このように、キャニスタ2内に負圧が導入されている状態で互いに連通する燃料蒸気バージシステム内の共有空間がバージ経路となる。本実施の形態にかかる燃料蒸気バージシステムの故障診断装置は、このバージ経路の漏れの有無を判定することによってその故障の有無を診断することとなる。

【0025】更に、副室17の上方におけるキャニスタ2上面には、通気ポート25が形成されている。この通気ポート25の中間部には圧力封鎖弁25aが配置されている。この圧力封鎖弁25aは通常は開かれているが、ECU10により後述のごとく故障診断時に開閉制御される。圧力封鎖弁25aとしては例えばVSV等が用いられる。

【0026】通気ポート25に連通するように圧力封鎖弁25aと直列に大気制御弁14が設けられている。大気制御弁14は、大気開放弁12と大気導入弁13とが図示左右に対向して配置されることで形成されている。大気開放弁12に備えられたダイヤフラム12aの図示左側には大気圧室12bが形成され、大気導入弁13に備えられたダイヤフラム13aの図示右側には圧力室としての負圧室13bが形成されている。これら2つのダイヤフラム12a、13aによって挟まれた空間は、隔壁28により2つの圧力室に区画されている。そして、両圧力室の一方は大気開放弁12の正圧室12dとされ、他方は大気導入弁13の大気圧室13dとされている。

【0027】前記隔壁28の一部には圧力ポート28aが形成されるとともに、その先端開口部はダイヤフラム13aによって閉塞可能とされている。大気圧室13dには大気導入通路27が連通している。そして、ダイヤフラム13aは負圧室13bに配設されたスプリング13cの付勢力によって圧力ポート28aの先端開口部側に押圧されているため、大気導入弁13は閉弁状態となっている。

【0028】また、負圧室13bは負圧導入通路40を介して前記バージ制御弁11とキャニスタ2との間において前記バージ通路8に接続されており、負圧室13b内には吸気通路9のサージタンク9aにて発生する圧力が導入される構成となっている。すなわち、エンジン運転中、かつバージ実行時にはエンジンへの吸気に伴ってサージタンク9a内に生じる負圧が負圧室13bに導入される。そのため、負圧室13b内の負圧がスプリング13cの押圧力以上になり、ダイヤフラム13aが圧力ポート28aの開口部から離間して大気導入弁13は開弁しその状態に保持される。エンジン停止時又はエンジン運転時でもバージ制御弁11が閉じられている時には、負圧室13bの圧力はキャニスタ2内の圧力と一致することとなる。そのため、大気導入弁13は大気開放弁12とともに、キャニスタ2内の圧力を、大気圧に対して所定範囲内に維持されるように制御する。

【0029】従って、エンジン運転時においてサージタンク9a内に生じる負圧によりキャニスタ2内の吸着燃料が吸気通路9側にバージ（放出）される際には、外気を大気導入通路27及び通気ポート25を介して副室17側からキャニスタ2内に導入することができる。この外気の導入により、主室16及び副室17内の活性炭吸着材19a、19bに吸着されている燃料蒸気がバージ通路8側へ流れて、サージタンク9a内を流れる吸入空気中にバージされる。

【0030】また、エンジン運転時において故障診断時の負圧導入後に燃料タンク1内の圧力変化量、すなわち燃料蒸気の発生量を測定するためにバージ制御弁11は閉鎖されたまま圧力封鎖弁25aが開かれてキャニスタ

## (5) 開2002-81349 (P2002-81349A)

2及び燃料タンク1内の圧力が大気圧に戻される。負圧室13b内(キャニスタ2内)の圧力が所定負圧以下のときには大気導入弁13は開弁状態に保持されるため、大気導入弁13を介して大量の外気がキャニスタ2内に導入され、さらに外気はオリフィス4aを介して燃料タンク1内にも導入される。そのため、キャニスタ2内の圧力が急速に上昇して大気圧に近づき、燃料タンク1内の圧力はそれよりも遅れて上昇することとなるが、大気導入弁13は開弁状態に保持されているので、キャニスタ2内及び燃料タンク1内の圧力が大気圧まで短時間で復帰することとなる。

【0031】また、大気制御弁14の上部には大気開放弁12の大気圧室12bに通じる大気開放ポート29が形成され、大気圧室12bの内部は常時大気圧とされている。大気制御弁14にはキャニスタ2内で燃料成分が捕集された後の気体を外部に導出する大気排出ポート26が設けられている。大気排出ポート26の先端開口部は大気開放弁12のダイヤフラム12aによって閉塞可能とされている。そして、ダイヤフラム12aは、大気圧室12bに配設されたスプリング12cの付勢力により大気排出ポート26の開口部側に押圧されている。このため、大気開放弁12はキャニスタ2の内圧が規定圧以上になるまで閉弁状態に保持される。

【0032】給油時にブリーザ通路7からキャニスタ2内に圧力がかかると、大気開放弁12の正圧室12dの圧力が高まる。そして、この正圧室12d内の圧力と大気開放ポート29から大気圧室12bに導入される大気圧との差圧が、規定圧差に達した時に大気開放弁12が開弁する。このことにより、主室16と副室17とを経て燃料蒸気を除かれた気体を通気ポート25及び大気排出ポート26を介して外部に排出される。

【0033】次に、燃料タンク1の上部には嵌挿孔31が形成され、この嵌挿孔31にはブリーザ通路7の一部をなす筒状のブリーザ管32が挿入され固定されている。ブリーザ管32の下部にはフロート弁33が形成されている。また、燃料タンク1の上部にはブリーザ管32の上端開口部32aを覆うように差圧弁5が配設されている。差圧弁5の内部はダイヤフラム5aによって上下に区画され、ダイヤフラム5aの上側には第1圧力室5bが、下側には第2圧力室5cがそれぞれ形成されている。ダイヤフラム5aは第1圧力室5bに配設されたスプリング5dの付勢力により、第2圧力室5c内に導入されたブリーザ通路7の上端開口部7a側に押圧されている。このようにダイヤフラム5aによってブリーザ通路7の上端開口部7aは閉塞可能とされている。

【0034】差圧弁5の第1圧力室5bは、圧力通路34によって燃料タンク1に設けられた燃料注入管36の上部と連通されている。この燃料注入管36の下部側先端部には絞り36aが形成されている。給油された燃料がこの絞り36aを通過すると、燃料注入管36内部の

燃料蒸気の流れ方向は給油口36bから燃料タンク1側に流れる方向に規制される。従って、給油口36bから燃料蒸気が外部に漏出することを防止できる。なお、燃料タンク1の上部と燃料注入管36の上部とを連通させる循環ライン管37が設けられており、給油時において燃料タンク1内の燃料蒸気を燃料注入管36との間で循環させて円滑な注油を可能としている。

【0035】また、燃料タンク1の上部には燃料タンク1内の圧力を検出するための圧力センサ1aが設けられている。本実施形態において、圧力センサ1aは大気圧を基準とする相対圧力を検出するものが用いられている。圧力センサ1aによる検出信号はパージ制御や故障診断制御を行っているECU10に出力されている。なお、ECU10へは吸気通路9に設けられたエアフローメータ9c等の各種センサからの信号も出力されている。

【0036】上記のように構成された燃料蒸気パージシステムは以下のように機能する。燃料タンク1内において燃料が蒸発し、燃料タンク1の内圧がキャニスタ2内の圧力よりも大きくなると、燃料蒸気導入通路3内には燃料タンク1からキャニスタ2に向かう燃料蒸気の流れが形成される。このため、燃料タンク1の燃料蒸気は圧力緩衝室4のオリフィス4aを介してキャニスタ2側に導入される。この場合、差圧弁5の第1圧力室5bと第2圧力室5cの内圧は等しいため、差圧弁5は閉弁状態に保持されブリーザ通路7は閉鎖されている。

【0037】燃料蒸気導入通路3を介してキャニスタ2内部に到達した燃料蒸気は、まず、主室16側の吸着材層20aに充填された活性炭吸着材19aによって燃料成分が捕集される。続いて、燃料蒸気は吸着材層20aを抜けて拡散室21に達する。さらに、燃料蒸気は拡散室21を通過して副室17に導入され、副室17側の吸着材層20bにおいて、主室16側の吸着材層20aで捕集しきれなかった燃料成分が捕集される。このように燃料蒸気はキャニスタ2内部をU字状の移動経路に沿って流れるため、吸着材層20a、20bの活性炭吸着材19a、19bに接触する時間が長くなり燃料成分が効果的に捕集される。

【0038】そして、燃料成分の大部分が吸着材層20a、20bの活性炭吸着材19a、19bによって捕集された気体は大気開放弁12を開弁するとともに、大気排出ポート26を通じて外部に放出される。この時、大気導入弁13の負圧室13bの内圧は大気圧室13dの内圧より大きい正圧となっているため、大気導入弁13は開弁しない。従って、大気導入弁13を介して、大気導入通路27から燃料蒸気が外部に漏出することはない。

【0039】次に、キャニスタ2内に捕集された燃料成分は以下のようにして吸気通路9に供給される。エンジンが始動されるとパージ通路8のサージタンク9a側開

(6) 開2002-81349 (P2002-81349A)

口部近傍は負圧に転じ、さらにバージ制御が開始され、バージ制御弁11が開弁されると、大気導入弁13も開弁する。そして、ECU10の制御信号によりバージ制御弁11が開放駆動される毎に、バージ通路8の内部にはキャニスタ2側からサージタンク9a側へ向かう燃料蒸気の流れが形成される。

【0040】従って、キャニスタ2内部は負圧となり、大気導入通路27を通してキャニスタ2内部に副室17側から空気が導入される。そして、活性炭吸着材19a、19bに吸着されている燃料成分はその空気により離脱され、空气中に吸収される。

【0041】このようにして導入された空気により燃料蒸気はバージ通路8内に導かれ、バージ制御弁11を介してサージタンク9a内に放出される。サージタンク9a内において、燃料蒸気はエアクリーナ9b、エアフローメータ9c及びスロットルバルブ9dを通過した吸入空気と混合され、シリンダ(図示略)内に供給される。そして、吸入空気と混合された燃料蒸気は、燃料タンク1内の燃料ポンプ38を介して燃料噴射弁39から吐出された燃料とともに、シリンダ内において燃焼される。

【0042】一方、エンジン停止状態での長時間の駐車等により、燃料タンク1が冷却され、燃料タンク1内の燃料蒸気の発生が止まり、燃料タンク1内部の圧力が相対的にキャニスタ2内部より低くなる。燃料タンク1内部の圧力は、燃料蒸気導入通路3、圧力緩衝室4、オリフィス4a、さらにキャニスタ2を介して負圧室13bに伝わり、その負圧が所定値を下回ると、スプリング13cの押圧力に抗してダイヤフラム13aが圧力ポート28aの開口部から離間して大気導入弁13が開弁される。これにより、大気が大気導入弁13よりキャニスタ2に流入し、キャニスタ2内の燃料蒸気はオリフィス4aを介し燃料蒸気導入通路3を通じて燃料タンク1に戻される。

【0043】次に、ECU10が実行する燃料蒸気バージシステムに対する故障診断処理について説明する。図2に故障診断処理のフローチャートを示す。また処理の一例を図3のタイミングチャートに示す。なお、以下の故障診断処理において、燃料タンク内圧は、大気圧を基準とする相対圧力である。

【0044】本診断処理はECU10の電源オン後に必要な初期設定が行われ、その後、故障診断処理実行条件が成立すると実行される。この故障診断処理実行条件は、故障診断のために燃料蒸気バージシステム内に吸気負圧を導入してもよい状態になったことを示すものである。例えば、圧力センサ1aやその他のセンサに異常が無く、エンジンが運転を開始してから、ある程度の時間が経過して運転が安定した場合に故障診断処理実行条件は成立する。

【0045】図2は、燃料蒸気バージシステムの故障を検出するための「故障診断ルーチン」を示すフローチャ

ートである。本ルーチンは、ECU10により所定時間毎に周期的に実行される。

【0046】さて、処理がこのルーチンに移行すると、まずステップ100において、故障診断の前提条件成立であるかどうかを判定する。前提条件は具体的には、バージ実行中であること、標高が所定高さ(例えば2400m)以下、すなわち気圧が所定値以上であること、エンジンの始動時の冷却水温が所定の範囲(例えば、-10℃~35℃)の範囲内にあること、登降坂走行中でないこと等である。前提条件におけるすべての条件が全て満たされているときにのみ前提条件が成立しているものとみなす。

【0047】そして、ステップ100ですべての条件が満たされていると判定すると、その処理をステップ105に移行し、1つでも満たされていないと判定すると一旦本ルーチンを終了する。

【0048】ステップ105において、漏れ判定が終了したかどうかを判定し、肯定判定の場合には処理を終了し、漏れ判定が終了していないと判定すると、ステップ110に進む。

【0049】ステップ110において、バージ制御弁11を閉鎖し圧力封鎖弁25aを開放してバージ経路内に大気圧を導入した後、圧力封鎖弁25aを閉鎖してバージ経路を密閉する。そして、バージ経路の差圧形成前の燃料蒸気の発生に基づく第2の所定期間(例えば5秒)におけるタンク内圧変化量 $\Delta P1B$ を測定する。

【0050】従って、図3に示すように、時刻 $t1$ にてバージが開始されるとキャニスタ2にはバージ通路8からサージタンク9a内の負圧が導入され、燃料タンク1の内圧は0kPaから負側に低下する。時刻 $t11$ において圧力封鎖弁25aを開放したままバージ制御弁11が閉鎖されるとバージ経路内に外気が導入されてバージ経路内が大気圧に戻される。そして、時刻 $t2$ においてバージ制御弁11を閉鎖したまま圧力封鎖弁25aが閉鎖されてバージ経路が密閉されると、燃料タンク1の内圧は燃料蒸気の発生に伴って0kPaから変化する。時刻 $t2$ から所定期間(5秒)経過後の時刻 $t3$ においてタンク内圧変化量 $\Delta P1B$ が測定される。

【0051】次にステップ115において、タンク内圧変化量 $\Delta P1B$ が所定値 $P\alpha$ 以下かどうかを判定する。タンク内圧変化量 $\Delta P1B$ が所定値 $P\alpha$ より大きいと判定すると、一旦本ルーチンを抜ける。タンク内圧変化量 $\Delta P1B$ が所定値 $P\alpha$ 以下であると判定すると、ステップ120に進む。

【0052】ステップ120において、圧力封鎖弁25aを閉鎖し、バージ制御弁11を開放する。圧力封鎖弁25aが閉状態であるので燃料蒸気バージシステム内は外気が入らない状態となる。そして、バージ制御弁11は開弁状態であるのでキャニスタ2にはバージ通路8からサージタンク9a内の負圧が導入される。また、燃料

## (7) 開2002-81349 (P2002-81349A)

タンク1内には、キャニスタ2、オリフィス4a及び燃料蒸気導入通路3を介して負圧が導入される。

【0053】従って、図3に示すように、時刻 $t_3$ にて燃料蒸気パージシステムに負圧の導入が開始された後、圧力センサ1aにて検出される燃料タンク1の内圧は急速に下降する。この状態で時刻 $t_4$ において一旦パージ制御弁11を閉弁すると、パージ経路内が負圧状態のまままで密閉される。このときパージ経路に異常がなければ、燃料タンク1内の燃料が蒸発することにより、パージ経路内の圧力は、徐々に経路内に残った空気及び燃料蒸気が平衡状態に達したときの圧力に近づいていくこととなる。一方、パージ経路に漏れがある場合には、パージ経路内の圧力は急速に外気圧（大気圧）に近づいていくこととなる。

【0054】ステップ125において、圧力上昇に基づき、パージ経路内圧が所定負圧（ $-2.0\text{ kPa} = -15\text{ mmHg}$ ）に達した時刻 $t_5$ から、その圧力変化速度 $\Delta P(-15)$ （ $\text{mmHg}/\text{秒}$ 、または $\text{kPa}/\text{秒}$ ）を所定期間（例えば5秒）経過後の時刻 $t_6$ にわたって計測する。

【0055】そして、次のステップ130において、計測した圧力変化速度 $\Delta P(-15)$ が正常判定値 $P_a$ 以下かどうかを判定する。ステップ130において圧力変化速度 $\Delta P(-15)$ が正常判定値以下であると判定するとステップ135に進み、圧力変化速度 $\Delta P(-15)$ が正常判定値 $P_a$ より大きいと判定するとステップ140に進む。ステップ135では穴故障なしとの正常判定を行い、本ルーチンを終了する。ステップ135にて穴故障なしとの正常判定が行われると、図3の実線に示すように、時刻 $t_6$ において圧力封鎖弁25aを開放するとともに、パージ制御弁11を開弁状態にすることによりパージが開始される。

【0056】ステップ140では、圧力変化速度 $\Delta P(-15)$ が異常判定値 $P_b$ 以上かどうかを判定する。ステップ140において圧力変化速度 $\Delta P(-15)$ が異常判定値 $P_b$ 未満であると判定すると正常異常の判定を行わずステップ145に進み、圧力変化速度 $\Delta P(-15)$ が異常判定値 $P_b$ 以上であると判定するとステップ150に進む。ステップ145では判定保留の判定を行い、本ルーチンを終了する。

【0057】ステップ150ではパージ経路内の負圧抜き制御を行う。すなわち、図3に示すように時刻 $t_6$ から時刻 $t_7$ までの期間、パージ制御弁11を閉鎖したまま圧力封鎖弁25aを開放してパージ経路内に大気圧を導入することによりパージ経路内の負圧抜きが行われる。

【0058】次のステップ155において、パージ制御弁11及び圧力封鎖弁25aを閉鎖してパージ経路を密閉する。そして、パージ経路の差圧形成後の燃料蒸気の発生に基づく第1の所定期間（例えば15秒）における

タンク内圧変化量 $\Delta P1A$ を測定する。従って、図3の一点鎖線に示すように時刻 $t_7$ にてパージ制御弁11及び圧力封鎖弁25aを閉鎖すると、燃料タンク1の内圧は燃料蒸気の発生に伴って $0\text{ kPa}$ （ $0\text{ mmHg}$ ）から変化し、時刻 $t_8$ にて燃料タンク1内のタンク内圧変化量 $\Delta P1A$ が算出される。

【0059】次のステップ160において、タンク内圧変化量 $\Delta P1A$ が所定値 $P_\beta$ （例えば $0.267\text{ kPa} = 2\text{ mmHg}$ ）以下かどうかを判定する。これは、圧力変化速度 $\Delta P(-15)$ が前記異常判定値 $P_b$ より大きくなった原因が、パージ経路の漏れによるものか、燃料タンク1での燃料蒸気の発生量が多いことによるものかを判定するためである。ステップ160においてタンク内圧変化量 $\Delta P1A$ が所定値 $P_\beta$ より大きいと判定すると、正常異常の判定を行わず本ルーチンを一旦終了し、タンク内圧変化量 $\Delta P1A$ が所定値 $P_\beta$ 以下であると判定するとステップ165に進む。

【0060】ステップ165では穴故障ありとの異常判定を行い、漏れ診断を完了し、時刻 $t_8$ において、圧力封鎖弁25aを開放するとともに、パージ制御弁11を開弁状態にすることによりパージが開始される。

【0061】以上説明した本実施形態によれば、以下の効果が得られる。

・ 本実施形態では、パージ経路の差圧形成前においてパージ経路に大気圧を導入した後第2の所定期間にわたって燃料タンク1内での燃料蒸気の発生量に基づく圧力変化を測定する。そして、その測定結果が所定値よりも大きいときには漏れ診断を禁止し、その判定結果が所定値未満のときには漏れ診断を許可するようにした。従って、燃料タンク1内での燃料蒸気の発生量が多く、パージ経路の漏れ判定が困難である場合にはパージ経路の差圧形成に伴うタンク内圧の挙動測定及び燃料蒸気の発生に基づくタンク内圧変化の測定という無駄な判定操作をなくすることができる。よって、燃料蒸気パージシステムの故障診断時間の長時間化を抑制することができる。

【0062】・ 本実施形態では、パージ経路の差圧形成前における燃料蒸気の発生に基づくタンク内圧変化の測定を行う第2の所定期間は第1の所定期間よりも短く設定されている。そのため、第2の所定期間のタンク内圧の測定処理を繰り返し実行しても燃料蒸気パージシステムの故障診断時間を長時間化させるようなことはなく、むしろ無駄な漏れ診断を行わないことにより、故障診断を効率化することができる。

【0063】・ 本実施形態では、燃料タンク1とキャニスタ2とを常時連通するように構成されているが、燃料タンク1内での燃料蒸気の発生量が多く、パージ経路の漏れ判定が困難である場合には漏れ診断が禁止される。そのため、パージ制御を停止している時間が長くなるのを抑制でき、キャニスタ2内の燃料蒸気のパージ流量を確保することができる。

(8) 開2002-81349 (P2002-81349A)

【0064】・ 本実施形態の故障診断処理においては、燃料タンク1とキャニスタ2とはオリフィス4aを介して連結して、それぞれの内圧が常時等しくなるようにされている。従って、パージ経路の差圧形成前における燃料タンク1のタンク内圧変化量 $\Delta P1B$ 計測時と燃料蒸気パージシステムの故障診断時とにおいて、同様の連結状態となる。よって、ステップ130において圧力変化速度 $\Delta P(-15)$ が正常判定値以下であると判定されたとき、故障診断後にタンク内圧変化量 $\Delta P1A$ を用いた故障判定を行わずに済むとともに、タンク内圧変化量 $\Delta P1A$ をあらためて測定せずに済むため、故障診断時間をより短縮化することができる。そして、燃料蒸気パージシステムの故障診断後にタンク内圧変化量 $\Delta P1A$ の測定を行わずに済むため、パージカット時間の増加を抑制することができ、キャニスタ2の燃料蒸気のパージ量不足になるおそれを低減することができる。

【0065】なお、上記実施形態は、以下のようにその構成を変更して実施してもよい。

・ 上記実施形態では、圧力センサ1aは燃料タンク1に取り付けられていたが、燃料蒸気パージシステムの内圧を検出できるのであれば他の場所でもよい。例えば、キャニスタ2内でもよい。

【0066】・ 上記実施形態では、キャニスタ2に大気導入弁13及び大気開放弁12を持つシステムを前提としているが、大気導入弁13及び大気開放弁12の少なくとも一方を持たないシステムにも有効である。

【0067】・ 上記実施形態では故障診断として漏れ診断に実施したが、パージ制御弁11や圧力封鎖弁25aの診断等の故障診断に実施する場合にも有効である。

・ 上記実施形態では、燃料蒸気パージシステムの故障診断にあたり、パージ経路に負圧を導入して漏れ診断を行うようにしたが、パージ経路に正圧（大気圧を基準としてそれよりも高い圧力）を導入してその正圧の低下度合いを計測することにより漏れ診断を行うようにしてもよい。

【0068】・ 上記実施形態では、燃料蒸気パージシステムとして燃料タンク1とキャニスタ2とを常時連通するタイプのものに具体化した。これに代えて燃料タンクとキャニスタとの間にはタンク内圧制御弁を設けるとともに、パージ経路内への負圧導入時及び負圧導入後に燃料タンクとキャニスタとを連通するバイパス通路を設けたタイプの燃料蒸気パージシステムに具体化してもよい。

【0069】次に、上記実施形態から把握できる他の技術的思想を、以下に記載する。

(イ) 請求項3又は請求項4に記載の燃料蒸気パージシステムの故障診断装置において、前記通路は所定の流通抵抗を有することを特徴とする燃料蒸気パージシステムの故障診断装置。

【0070】(ロ) 請求項1～4及び上記(イ)のいずれかに記載の燃料蒸気パージシステムの故障診断装置において、前記診断手段は、パージ経路の漏れ有りと診断したときにのみ、燃料蒸気の発生量の測定を行う燃料蒸気パージシステムの故障診断装置。この構成によれば、漏れ診断において穴開きのない正常診断時にはその診断後において燃料蒸気の発生量の測定を行わずに済むため、故障診断時間を短縮化することができ、パージを効率的に行うことができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態の燃料蒸気パージシステム全体を表す概略構成図。

【図2】同じくECUが実行する故障診断ルーチンのフローチャート。

【図3】同じく故障診断態様を示すタイムチャート。

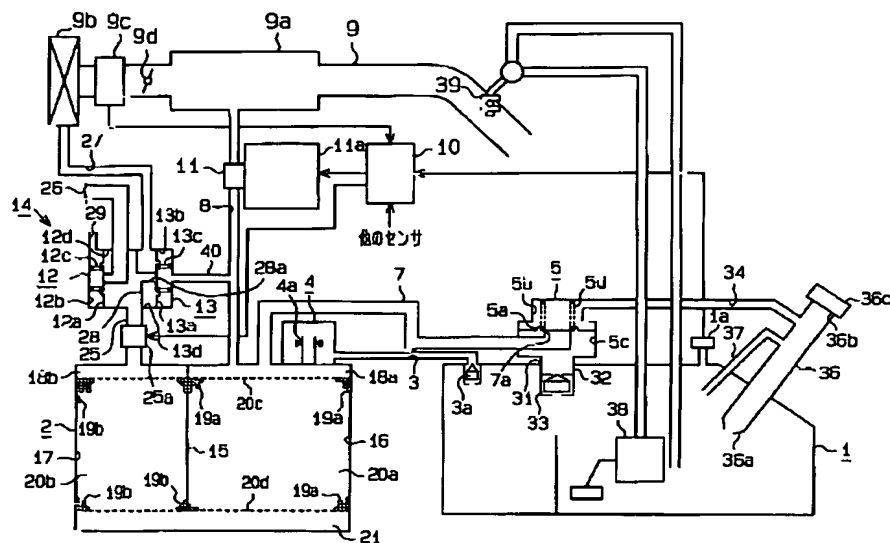
【符号の説明】

1…燃料タンク、2…キャニスタ、3…燃料蒸気導入通路、8…パージ通路、9…吸気通路、10…診断手段及び予備診断手段としてのECU（電子制御ユニット）、11…パージ制御弁、13…大気導入弁、25a…圧力封鎖弁、27…大気導入通路。

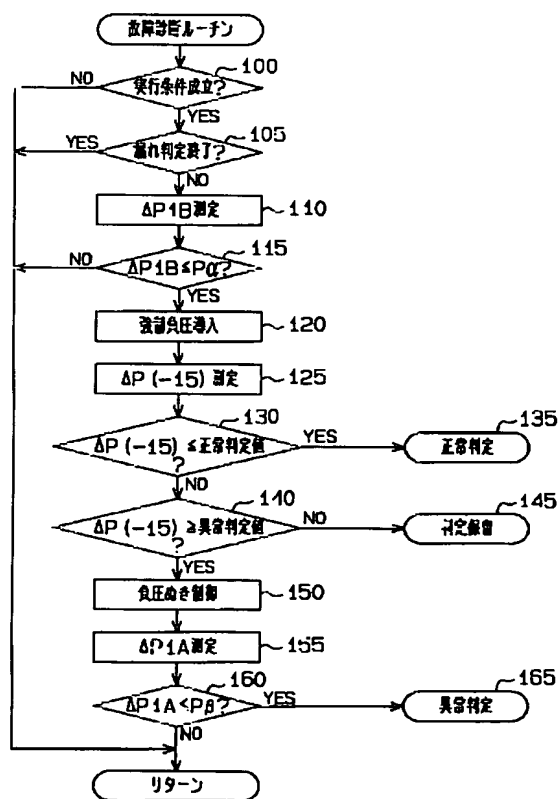


(9) 開2002-81349 (P2002-81349A)

【図1】

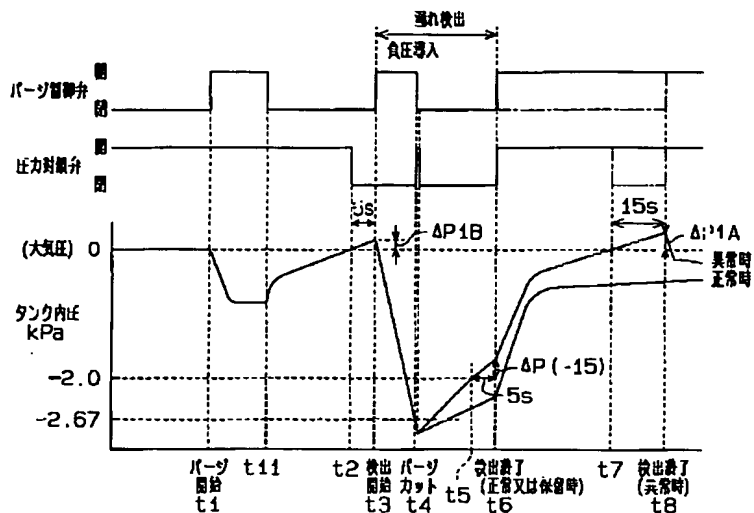


【図2】



(10) 頁2002-81349 (P2002-81349A)

【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 井殿 則幸  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車 株式会社内

Fターム(参考) 2G087 AA19 BB25 CC11 CC31  
3G044 BA22 CA04 CA13 DA02 DA04  
EA06 EA18 EA32 EA40 EA53  
EA55 FA02 FA06 FA13 FA39  
GA06 GA09 GA10 GA13 GA20